

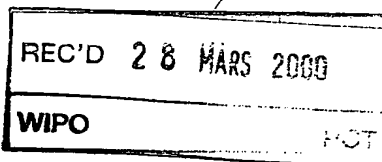


Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

PCT/EP 00 / 00119
09/869975



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

99108440.1

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

I.L.C. HATTEN-HECKMAN

DEN HAAG, DEN
THE HAGUE, 20/03/00
LA HAYE, LE



**Eur päisches
Patentamt**

**European
Patent Office**

**Office européen
des brevets**

**Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:
Application no.: 99108440.1
Demande n°:

Anmeldetag:
Date of filing: 30/04/99
Date de dépôt:

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
Schott Glas
55122 Mainz
GERMANY
CARL-ZEISS-STIFTUNG trading as Schott Glas
55122 Mainz

GERMANY
Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:
Polymerbeschichtete Dünnglasfoliensubstrate

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:
State:
Pays:

Tag:
Date:
Date:

Aktenzeichen:
File no.
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:
International Patent classification:
Classification internationale des brevets:
C03C17/32, B32B17/10

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:
Remarks:
Remarques:

30-04-1999 MUENCHEN 03

30- 4-99 :

EP99108440.1

+49 6 714220→

+49 89 239

SPEC

30. Apr. 1999

me/aew/fun

F:\UBFUL\SGWWPT\ALL0563

Schott Glas

Hattenbergstraße 10

55122 Mainz

Polymerbeschichtete Dünnglasfoliensubstrate

Insbesondere bei Displays, z.B. Flüssigkristallanzeigen (Liquid Cristal Display LCD), geht der Trend zu immer ansprenderen Designanforderungen und verlangt deshalb neue Funktionalitäten. Dies sind insbesondere ultradünne und besonders leichte Anzeigen für beispielsweise portable Taschengeräte, flexible Anzeigen für Geräte mit abgerundeter Gehäuseform wie Handys oder runde Stiftgeräte oder auch Displays für Smart-Cards oder Regalpreisschilder oder Anzeigen, die auf organischen oder anorganischen lichtemittierenden Schichten, sogenannten Light Emitting Organic Polymer Displays (OLED), beruhen.

Derartige Displays sind im allgemeinen folgendermaßen aufgebaut: Das Kernstück ist eine Zelle zur Aufnahme der Flüssigkristalle oder auch der Polymere, die mit einer Vorder- und Rückplatte versehen ist, auf die Elektroden aufgebracht sind. Bei den meisten Flüssigkristalldisplays schließen sich an die Vorder- und Rückwand der Zelle jeweils Polarisatoren an. Hinter dem rückwärtigen Polarisator ist bei reflektiven Displays eine Reflektorplatte angebracht. Im der Falle der emittierenden Polymere können die Gegenelektroden auch direkt auf den Polymer aufgedampft werden, bevor das Display mit der Rückplatte verschlossen wird. Damit die Anzeige möglichst gut funktioniert, muß gewährleistet werden, daß beispielsweise die Flüssigkristalle sich möglichst einheitlich ausrichten können und die Elektrodenpaare möglichst alle den gleichen Abstand zueinander aufweisen, da es sonst zu Verzerrungen oder örtlichen Intensitätsschwankungen des Angezeigten kommt. Ein Faktor der Einflußnahme ist die Oberflächengüte der zur Herstellung der einzelnen Komponenten benutzten Substrate.

Bevorzugte Substratmaterialien für die Herstellung der einzelnen Komponenten sind Glas und Kunststoff. Die besonderen Vorteile von Glas bestehen darin, daß es chemisch und auch photochemisch inert ist, optisch isotrop ist, temperaturbeständig ist, mechanisch stabil ist und außerdem eine harte Oberfläche besitzt. Allerdings hat es eine relativ hohe Dichte, ist spröde und

In Analogie dazu sind im Displaytechnikbereich mehrere Beispiele bekannt, die Eigenschaften von Glas und Kunststoff zu kombinieren. Ein Ansatz Glas mit einer Kunststoffschutzschicht zu versehen, ist aus der koreanischen Offenlegungsschrift KR-A 98-3695 bekannt. Das Glas wird höchstwahrscheinlich durch Ätzen auf die gewünschte Dicke gebracht und die Kunststoffschutzschicht soll nun die vom Ätzen verursachten Poren schließen sowie als Bruchschutz dienen. Die Bruchschutzfunktion besteht vor allem darin, daß die Propagation von bereits bestehenden Mikrorissen verhindert wird. Außer der Angabe, daß es sich um ein Harz aus der Gruppe der Duroplaste handelt, wird nicht näher auf die Auswahl des Polymers eingegangen. Auch wie die Schutzschicht aufgebracht wird, ist nicht näher offenbart. Geht man von den zum Zeitpunkt der Anmeldung dieser Schrift gängigen Glasdicken für die Verwendung in der Displayherstellung aus, die damals typischerweise zwischen 0,55 mm bis 1,1 mm lagen, und der geätzten Glasoberfläche, genügen die dort erzeugten Glas-Kunststoff-Verbundmaterialien den heutigen Anforderungen für Displayanwendungen nicht.

Bezüglich der Herstellung von Polarisatorfolien wird in der DE-OS 196 06 386 A1 eine gereckte, optische aktive Farbstoffolie aus Kunststoff beschrieben, die zur mechanischen Stabilisierung auf eine Glasfolie durch Pressen, Schmelzen, bevorzugt Kleben aufgebracht wird. Der Klebstoff dient dabei einer zusätzlichen mechanischen Stabilisierung der Farbstoffolie. Die Glasfoliendicken bewegen sich zwischen 10 und 200 μm , die Farbstoffoliendicken zwischen 5 und 60 μm .

Das Aufbringen der Farbstoffolie ist nicht unproblematisch: Beim Pressen ist der Ausschuß durch Glasbruch sehr hoch, das Schmelzen ist ein aufwendiger Vorgang, der die Eigenschaften der Farbstoffolien negativ beeinflussen kann, das Kleben ist mit den folgenden Nachteilen behaftet: Der Prozeß des Verklebens von Folien, hier einer Polymerfolie mit einer Glasfolie, wird auch

der Dicke d ergibt sich hieraus aus dem Produkt aus der Differenz der Brechungsindizes parallel und senkrecht zu der Prozeßrichtung der Folien und Foliendicke.

Für LCD-Anwendungen, die die Doppelbrechung des Flüssigkristalls ausnutzen, sind nur Substrate bzw. Substratfolien mit einer optischen Retardation < 20 nm verwendbar. Die meisten kommerziell erhältlichen gezogenen Folien weisen aber ein Vielfaches dieses Wertes auf. Es sind nur wenige Folien erhältlich, die diesen Wert unterschreiten, welche aber aufgrund aufwendigerer Herstellungsverfahren sehr teuer sind.

Bei sehr dünnen Polymerfolien kommt hinzu, daß sie in einem Laminierprozeß nur sehr schwer zu handhaben sind und daher zu schlechten Ausbeuten führen. Sie sind nur schwer verzugsfrei zu laminieren, was zu zusätzlichen Spannungen und zum Verziehen des Laminates führen kann. Folienlaminare mit Polymerfoliendicke < 25 μ m lassen sich großtechnisch und wirtschaftlich kaum noch herstellen.

In der japanischen Offenlegungsschrift JP-A 4-235527 wird ein Kunststoffsubstrat beschrieben, auf das eine Glasfolie aufgebracht wird, um die Oberflächengüte des Kunststoffsubstrates dahingehend zu verbessern, daß eine elektrisch leitende Schicht zum Anbringen von Elektroden darauf aufgebracht werden kann. Als Material für das Kunststoffsubstrat werden transparente Epoxyharze bevorzugt. Die Substratdicke kann 100 μ m bis zu 10 mm betragen, je nach beabsichtiger Anwendung, insbesondere bei Abhängigkeit von der Größe der Fläche der zu produzierenden Anzeige. Die Dicke der Glasfolie bewegt sich zwischen 10 μ m und 500 μ m. Entweder werden die Glasfolie und das Kunststoffsubstrat miteinander verklebt oder das Harz wird auf das Glas aufgegossen. Beim Verkleben ergeben sich die schon genannten Probleme, die die optischen Eigenschaften und die Oberflächengüte des Endproduktes negativ beeinflussen können.

Das zweite Verfahren umfaßt dieselben Schritte, wobei die Glasfolie schon nach dem Herstellen und vor dem Vorbehandeln ihrer Oberfläche und dem Aufbringen des Kunststoffes vereinzelt wird.

Durch die Verfahren ist es im Gegensatz zu den bereits bekannten Laminierverfahren möglich, sehr dünne und homogene Polymerfilme auf der Glasfolie zu erzeugen.

Die erfindungsgemäße Glas-Kunststoff-Verbundfolie ist im Falle der Displayherstellung wegen ihrer hohen Oberflächengüte sowohl für die Weiterprozessierung zu einer Polarisatorfolie als auch zu einer Trägerplatte für Elektroden als auch die Verwendung als äußerste Schutzscheibe geeignet. Durch die Kunststoffschicht ist die Folie bruchfest und zugleich leichter, durch die Glasfolienschicht ist sie kratzfest, hart, mechanisch stabil und chemisch inert. Je nachdem, ob die Glasseite oder die Kunststoffseite weiter bearbeitet wird, dient entweder die Kunststoffseite als Bruchschutz oder die Glasseite als Kratzschutz. Durch die geringe Doppelbrechung eignet sich die erfindungsgemäße Glas-Kunststoff-Verbundfolie besonders für die Verwendung in optoelektronischen Bauteilen und Geräten. Die hohe Oberflächengüte der Verbundfolie ist besonders für die Herstellung von Flüssigkristallzellen und Leuchtanzeigen auf der Basis lichtemittierender Schichten von Bedeutung. Rauhe Oberflächen können nämlich zu Fehlstellen in der Anzeige führen, da raue Oberflächen leicht zu einer uneinheitlichen Ausrichtung der Flüssigkristalle in den aufgetragenen Orientierungsschichten führen können. Welligkeiten führen zu Schichtdickenschwankungen in der aktiven Schicht (z.B. Flüssigkristall) und damit zu einer inhomogenen Displayanzeige.

Die Rauigkeit R_T , auch Rauhtiefe genannt, wird nach DIN 4762 Teil 1-08.60. bestimmt und entspricht dem maximalen Abstand zwischen Profilkuppe und Profiltal innerhalb einer Bezugsstrecke. Sie ist nicht zu verwechseln mit der Rauigkeit R_A , die dem arithmetischen Mittel aller Abstände entspricht und in

30-04-1999

EP99108440.1

Kunststoff bedeckt ist. Dadurch wird sowohl das Entstehen neuer Risse als auch die Propagation bereits bestehender Risse verhindert.

Um die Glas-Kunststoff-Verbundfolie gegen punktuelle Belastung, wie z.B. Stöße mit spitzen Gegenständen unempfindlicher zu machen, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Polymere für die Kunststoffschicht derart auszuwählen, daß ihr Elastizitätsmodul $< 5.000 \text{ N/mm}^2$, bevorzugt $< 2.600 \text{ N/mm}^2$, ganz besonders bevorzugt $< 1.500 \text{ N/mm}^2$ ist. Die auftretende Spannungsbelastung wird durch die Polymerschicht auf eine größere Fläche verteilt und wesentlich verringert.

Das Elastizitätsmodul einer sehr dünnen Kunststoffschicht kann aus Krafteindringtiefenmessungen bestimmt werden. Dazu wird ein Prüfkörper definierter Geometrie, im allgemeinen ein pyramidal geschliffener Diamant, mit wachsender Last in die Oberfläche eingedrückt und anschließend wieder entlastet. Der Elastizitätsmodul ergibt sich dabei aus der Steigung der Entlastungsgeraden (Eindringtiefe in Abhängigkeit von der Last). Die Messungen werden mit einem sogenannten Pikoindentor durchgeführt, mit dem sehr kleine Eindrücktiefen zwischen 10 und 100 nm realisiert werden können. Dies ist notwendig, da, wenn die Eindringtiefe ca. 10 % der Schichtdicke überschreitet, das Substrat die Messung zu beeinflussen beginnt.

Als besonders vorteilhaft hat sich erwiesen, ein Polymer für die Kunststoffschicht derart auszuwählen, daß die Transmission der Glas-Kunststoff-Verbundfolie mehr als 90 % der unbeschichteten Glasfolie beträgt und die Trübung durch die Polymerbeschichtung um weniger als 1 % verglichen mit der unbeschichteten Glasfolie zunimmt.

Um möglichst viele Möglichkeiten zur Weiterprozessierung der Glas-Kunststoff-Verbundfolie zu haben sowie eine hohe Lebensdauer der auf Basis der Glas-Kunststoff-Verbundfolie hergestellten Produkte zu gewährleisten, ist

Durch das direkte Aufbringen eines Polymers auf die Glasfolienoberfläche ohne Klebstoff, und zwar in der flüssigen Phase, wird erreicht, daß die Oberfläche der Polymerschicht sozusagen die Oberfläche der Glasfolie abbildet und deren exzellente Oberflächengüte aufweist. Sind das Herstellen der Glasfolie sowie das Vorbehandeln und Beschichten als kontinuierlicher Prozeß geplant, wird die polymerbeschichtete Glasfolie nun vereinzelt.

Durch das Aufbringen in der flüssigen Phase auf die starre Glasfolie ist außerdem gewährleistet, daß sich in dem Polymerfilm keine Verzugsrichtung ausbildet und somit die optische Retardation des Polymerfilms und damit der Verbundfolie weniger als 20 nm beträgt.

Ist die Glasfolie vor dem Beschichten vereinzelt worden und möchte man extrem dünne Polymerschichten erreichen, geschieht das Beschichten vorzugsweise durch Schleudern oder Sprühschleudern. Beschichtungsmethoden, die sich auch für einen kontinuierlichen Prozeß eignen, sind das Aufgießen, das Aufwalzen oder das Sprühen. Zum Aufbringen der Polymerschicht auf beide Seitenflächen der Glasfolie wird das Tauchen bevorzugt.

Zur Erhöhung der Bruchfestigkeit sollte mindestens auch eine Kante der Folie mitbeschichtet werden. Im kontinuierlichen Prozeß werden die Kanten parallel zur Ziehrichtung beschichtet, bei vereinzelt Folienstücken können alle vier Kanten beschichtet werden.

Vorteilhaft im Hinblick auf die Eigenschaften der herzustellenden Glas-Kunststoff-Verbundfolie sind die Verwendung von Glasfolien von 10 bis 400 μm , bevorzugt 10 bis 200 μm und besonders bevorzugt 10 bis 100 μm sowie das Aufbringen von Polymerschichten von 1 bis 200 μm , bevorzugt 2 bis 100 μm und besonders bevorzugt 10 bis 85 μm .

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch die Glas-Kunststoff-Verbundfolie an einer ihrer Kanten. Auf die Glasfolie 1 ist direkt auf die Glasfolienoberfläche 2 ein Polymerfilm 4 aufgebracht. Dieser Polymerfilm 4 erstreckt sich über die Glaskante 3 hinaus und bildet daher einen Randwulst 5, der die Glaskante 3 vollständig bedeckt. Auf diese Weise ist auch die Kante der Glas-Kunststoff-Verbundfolie vor Stößen geschützt und wird eine Propagation von möglicherweise in der Kante existierenden Mikrorissen in der Kante verhindert.

Fig. 2 zeigt eine mögliche Produktionsstraße zur Herstellung der Glas-Kunststoff-Verbundfolie. Im Glaszug 10 wird im sogenannten modifizierten Down-draw-Verfahren die Glasfolie 15 hergestellt, indem in einem Heißformungsschritt die Glasfolie 15 vertikal aus dem Glastank 11 und der Ziehdüse 12 gezogen und auf der Kühlstrecke 13 gegebenenfalls nachgeformt wird. Durch die direkte Ankopplung der Beschichtungsstrecke erhält man eine minimale Kontamination und Oberflächenveränderung der Glasoberfläche vor der nachfolgenden Beschichtung, was besonders günstig für die Haftfähigkeit der Polymerschicht ist. Durch eine minimale Anzahl von Behandlungs-, Transport- und Zwischenlagerschritten wird außerdem die Erzeugung von Oberflächenverletzungen und Partikelkontamination auf ein Minimum reduziert. Um eine Anpassung der Prozeßgeschwindigkeiten und eventueller Toleranzen ausgleichen zu können, ist nach dem Glaszug 10 eine Pufferstrecke 16 in Form einer Schleife vorgesehen, wodurch man eine Entkopplung des Glaszieh- und des Beschichtungsprozesses erreicht. Durch das weitgehend freie Hängen der Glasfolie 15 wird eine unzulässige Verspannung der Glasfolie 15, die zu einem Abreißen führen kann, sowie eine Verunreinigung der Glasoberfläche verhindert.

Die Glasfolie 15 wird im weiteren Verlauf horizontal über Transportrollen 20 geführt und über Traktionsrollen 21 in ihrer Zugspannung geregelt, um eine gleichmäßige Transportgeschwindigkeit und Zugspannung zu gewährleisten und

des Glasbandes von 5,5 m/min. Die Oberfläche des Glassubstrates hat eine Welligkeit von 60 nm und eine Rauigkeit R_r von 9 nm. Die Oberfläche des Glasbandes wird mit einer Corona-Behandlung aktiviert. Die Multimesser Metallelektrode hat eine Breite von 500 mm und der Abstand von der Elektrode zur Glasoberfläche beträgt 2 mm. Die Frequenz beträgt 30-50 kHz (automatische Frequenzregelung) und die Leistung 150 W. Der mit einem Walzlackiervorgang aufgetragene zweikomponentige Siliconpolymerfilm auf Basis von Polydimethylsiloxan (Produktname Elastosil, Mischungsverhältnis beider Siliconkomponenten 9:1) hat eine Dicke von 40 μm . Der Walzendurchmesser beträgt 238 mm und die Walzenlänge 550 mm bei einem mittleren Anpreßdruck von 0,5 kg/cm². In einem nachfolgenden Temperprozeß wird das siliconbeschichtete Glasband bei 150°C, 10 min gehärtet und anschließend vereinzelt. Das Elastizitätsmodul der Siliconschicht beträgt 1100 N/cm² und die Oberfläche weist eine Welligkeit von 50 nm und eine Rauigkeit von 20 nm auf. Durch die Walzlackierbeschichtung sind die parallel zur Walzrichtung liegenden Seitenkanten mit dem Siliconpolymer bedeckt. Die optische Retardation beträgt 15 nm.

Ausführungsbeispiel 2

Herstellung eines Glas/Polysilicon-Verbundes 50 μm /2 μm durch Schleuderverfahren

Verwendet wird eine Glasfolie aus einem alkalifreien Borosilikatglas AF 45 (Firmenschrift der Fa. Schott-DESAG) mit einer Foliendicke von 50 μm , Welligkeit von 80 nm und Rauigkeit R_r 4 nm, die im Down-draw-Prozeß mit einer Ziehgeschwindigkeit von 10 m/min hergestellt wird. Die Foliengröße beträgt 300x200 mm². Das Glassubstrat wird durch einen Waschprozeß gereinigt und anschließend durch eine UV-Ozonbehandlung (Amalgam-Niederdruckstrahler, 500 W), bei 184,9 nm zur Bildung von Ozon, bei 253,7 nm zur Bildung von Sauerstoffradikalen an der Oberfläche 5 min aktiviert. Mit

Ausführungsbeispiel 4

AF 45 Glas/Polyethersulfon (PES) 200 μm /85 μm durch Extrudierv Verfahren

Verwendet wird eine Glasfolie aus einem alkalifreien Borosilikat AF 45 (Firmenschrift der Fa. Schott-DESAG) mit einer Foliendicke von 200 μm . Die Oberfläche des Glassubstrates hat eine Welligkeit von 55 nm und eine Rauigkeit (R_T) von 7 nm. Die Ziehgeschwindigkeit des Glasbandes beträgt 2,8 m/min.

Die Oberfläche des Glasbandes wird mit einer Corona-Behandlung aktiviert. Die Stabelektrode hat eine Breite von 500 mm und der Abstand von der Elektrode zur Glasoberfläche beträgt 4,5 mm. Die Frequenz beträgt 30-50 kHz (automatische Frequenzregelung) und die Leistung 250 W. Der mit einem Extrudierv Verfahren mit einer Ziehgeschwindigkeit von 2,8 m/min bei 380°C aufgebrachte PES-Film hat eine Dicke von 85 μm . Der Glas-PES-Verbund wird nach 5minütiger Abkühlzeit vereinzelt. Das Elastizitätsmodul der PES-Schicht beträgt 3200 N/mm² und die Oberfläche weist eine Welligkeit von 68 nm und eine Rauigkeit R_T von 15 nm auf. Durch die Extrudierbeschichtung sind die parallel zur Ziehrichtung liegenden Seitenkanten mit dem PES-Polymer bedeckt. Die optische Retardation beträgt 18 nm.

Ausführungsbeispiel 5

AF 45 Glas/Polyacrylat-Verbund 50 μm /10 μm durch Sprühbeschichtung

Verwendet wird eine Glasfolie aus einem alkalifreien Borosilikatglas AF 45 (Firmenschrift der Fa. Schott-DESAG) mit einer Foliendicke von 50 μm , Welligkeit 80 nm und Rauigkeit R_T 4 nm, die im Down-draw-Prozeß mit einer Ziehgeschwindigkeit von 10 m/min hergestellt wird. Die Foliengröße beträgt 300x200 mm². Das Glassubstrat wird durch einen Waschprozeß

Rauhigkeit R_T von 15 nm auf, das Elastizitätsmodul beträgt 2800 N/mm². Die optische Retardation beträgt 10 nm.

Ausführungsbeispiel 7

D 263 Glas/Polyarylat-Verbund 145 µm/3,5 µm durch Tauchverfahren

Verwendet wird eine Glasfolie des Glastype D 263 (Firmenschrift der Fa. Schott-DESAG) als Glassubstrat mit einer Dicke von 145 µm, das mit dem Down-draw-Verfahren hergestellt wird, wobei die Welligkeit 28 nm, die Rauhigkeit R_T 8 nm beträgt. Die Glassubstratgröße beträgt 200x200 mm². Das Glassubstrat wird durch einen Waschprozeß gereinigt und anschließend durch eine UV-Ozonbehandlung (Amalgam-Niederdruckstrahler, 1000 W) bei 184,9 nm zur Bildung von Ozon, bei 253,7 nm zur Bildung von Sauerstoffradikalen an der Oberfläche 5 min aktiviert. Das Polyarylat wird im Ofen bei 130°C vorgetrocknet und es wird natriumgetrocknetes Toluol als Lösungsmittel verwendet. Der 35 µm dicke Polyarylatfilm wird mit einem Tauchverfahren (Polyarylat/Toluol, Masseverhältnis 1:18, Prozeßtemperatur 80°C) unter Stickstoffatmosphäre aufgebracht, mit nachfolgendem Temperprozeß von 160°C 10 min getrocknet. Alle 4 Seitenkanten sind mit dem 3,5 µm dicken Polyarylatfilm bedeckt. Das Elastizitätsmodul beträgt 2400 N/mm² und die Oberfläche weist eine Welligkeit von 19 nm und eine Rauhigkeit R_T von 10 nm auf. Die optische Retardation beträgt 8 nm.

Patentansprüche

1. Glas-Kunststoff-Verbundfolie, insbesondere zur Verwendung in elektronischen Bauteilen und Geräten, beispielsweise Displays, aus einer Glasfolie, die eine Dicke zwischen 10 μm und 500 μm aufweist, und einer unmittelbar auf mindestens einer ihrer Seitenflächen aufgetragenen Polymerschicht, die eine Dicke zwischen 1 μm und 200 μm aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Seite an ihrer Oberfläche eine Welligkeit geringer als 100 nm und eine Rauigkeit $R_T < 30$ nm aufweist und daß die optische Retardation nicht mehr als 20 nm beträgt.
2. Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beide Seiten an ihrer Oberfläche eine Welligkeit geringer 100 nm und eine Rauigkeit R_T geringer als 30 nm aufweisen.
3. Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Glasdicke 10 bis 400 μm , bevorzugt 10 bis 200 μm , besonders bevorzugt 10 bis 100 μm beträgt.
4. Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Polymerschicht 2 bis 100 μm , bevorzugt 2 bis 50 μm beträgt.
5. Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie auch auf mindestens einer Kante die Polymerschicht aufweist.

11. Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Glasfolie aus einem Borosilikatglas, bevorzugt einem alkalifreien Borosilikatglas besteht.
12. Verfahren zur Herstellung einer Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 11 mit den Schritten:
- Herstellen einer Glasfolie einer Dicke von 10 bis 500 μm im Down-draw-Prozeß mit einer Ziehgeschwindigkeit von 2 bis 12 m/s;
 - Vorbehandeln der Glasfolienoberfläche;
 - direktes Aufbringen einer 1 bis 200 μm dicken Polymerschicht in der flüssigen Phase;
 - Vereinzeln der polymerbeschichteten Glasfolie.
13. Verfahren zur Herstellung einer Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 11 mit den Schritten:
- Herstellen einer Glasfolie einer Dicke von 10 bis 500 μm im Down Draw-Prozeß mit einer Ziehgeschwindigkeit von 2 bis 12 m/s;
 - Vereinzeln der Glasfolie;
 - Vorbehandeln der Glasfolienoberfläche;
 - direktes Aufbringen einer 1 bis 200 μm dicken Polymerschicht in der flüssigen Phase.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß als Polymer ein Siliconpolymer, ein Sol-Gel-Polymer, ein Polycarbonat, ein Polyethersulfon, ein Polyacrylat, ein Polyimid, ein Cycloolefincopolymer oder ein Polyarylat aufgetragen wird.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß für die Glasfolienherstellung ein Borosilikatglas, vorzugsweise ein alkalifreies Borosilikatglas verwendet wird.
23. Verwendung der Glas-Kunststoff-Verbundfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 10 zur Herstellung elektronischer Bauteile und optoelektronischer Geräte, insbesondere auf Basis von Flüssigkristallen oder lichtemittierenden Schichten.

Zusammenfassung

1. **Glas-Kunststoff-Verbundfolie und Verfahren zu ihrer Herstellung.**
- 2.1 **Herkömmliche Glas-Kunststoff-Verbundfolien sind speziell auf die Anforderungen ihrer weiteren Verwendung zugeschnitten. Die neue Verbundfolie soll möglichst breit einsetzbar sein und dabei ohne großen Aufwand herstellbar sein.**
- 2.2 **Gelöst wird dies durch eine Glas-Kunststoff-Verbundfolie, die eine hohe Oberflächengüte und niedrige optische Retardation aufweist. Hergestellt wird sie dadurch, daß eine Glasfolie ohne Zuhilfenahme von Klebstoff mit einem Polymer in seiner flüssigen Phase beschichtet wird.**
- 2.3 **Die Glas-Kunststoff-Verbundfolie eignet sich besonders zur Herstellung von Leuchtanzeigen auf der Basis von Flüssigkristallen oder lichternittierenden Schichten.**